



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: FEELT36803	COMPONENTE CURRICULAR: SISTEMAS DE RADIOENLACE	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 45horas

1. OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Conhecer diversos modelos de propagação em meios ilimitados;
2. Identificar e dimensionar os componentes básicos de sistemas de telecomunicações terrestres e via satélite.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
2. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
3. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
4. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
5. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
6. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
7. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
8. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
9. Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
10. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em

equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

11. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
12. Aprender a aprender.

2. EMENTA

Introdução à enlaces de telecomunicações, Componentes de enlaces de telecomunicações, Cálculo da atenuação no espaço livre, Cálculos das atenuações por chuva e gases da atmosfera, Análise de propagação na troposfera para enlaces terrestres, Cálculo de parâmetros de atenuação específicos para comunicações via satélite e Análise de balanço de potências e relação sinal-ruído.

3. PROGRAMA

1. Introdução à enlaces de telecomunicações

- 1.1 Definição de propagação terrestre (onda direta, onda refletida e onda de superfície).
- 1.2 Definição de propagação espacial.

2. Componentes de enlaces de telecomunicações

- 2.1 Enlace terrestre (moduladores, conversores de frequência, amplificadores de potência, amplificadores de baixo ruído e antenas).
- 2.2 Enlace espacial (moduladores, conversores de frequência, amplificadores de potência, amplificadores de baixo ruído, antenas e transponders).

3. Cálculo da atenuação no espaço livre

- 3.1 Aplicação em enlaces terrestre.
- 3.2 Aplicação em enlaces espaciais.

4. Cálculos das atenuações por chuva e gases da atmosfera

- 4.1 Aplicação em enlaces terrestre.
- 4.2 Aplicação em enlaces espaciais.

5. Análise de propagação na troposfera para enlaces terrestres

- 5.1 Atenuação por obstáculo.
- 5.2 Reflexão da onda no solo.

6. Cálculo de parâmetros de atenuação específicos para comunicações via satélite

- 6.1 Atenuação por desapontamento de antenas
- 6.2 Atenuação por erros de polarização.

7. Análise de balanço de potências e relação sinal-ruído:

- 7.1 Aplicação em enlaces terrestre.
- 7.2 Aplicação em enlaces espaciais.

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RIBEIRO, J. A. J. **Propagação das ondas eletromagnéticas**: princípios e

aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

2. GOMES, G. G. R., **Sistemas de radioenlaces digitais: terrestres e por satélites**, 1. ed. São Paulo: Érica, 2013

3. IPPOLITO, L. J., **Satellite communications systems engineering: atmospheric effects, satellite link design and system performance**, 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons 2017.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MARAL, Gérard, BOUSQUET, Michel; SUN, Zhili., **Satellite communications systems: systems, techniques and technology**, 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020.

2. MAINI, Anil Kumar; AGRAWAL, Varsha. **Satellite technology: principles and applications**, 3rd ed. Updated Chichester: John Wiley & Sons, 2014.

3. PRATT, Timothy. **Satellite communications**, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003.

4. BALANIS, Constantine A. **Antenna theory: analysis and design**, 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2005.

5. SISTEMAS de comunicação: serviços, modulação e meios de transmissão. 1. ed. São Paulo: Érica, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://mb.ufu.br/9788536522098>. Acesso em: 30 set. 2025. 0 Ex.

6. APROVAÇÃO

Daniel Costa Ramos
Coordenador(a) do Curso de Engenharia
Eletrônica e de Telecomunicações
Campus Patos de Minas

Lorenço Santos Vasconcelos
Diretor(a) da Faculdade de Engenharia
Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Lorenco Santos Vasconcelos, Diretor(a)**, em 15/10/2025, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 11/11/2025, às 20:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6466854** e o código CRC **8766776C**.